

<p>ACTA UNIVERSITATIS LODZIENSIS</p> <p>FOLIA BOTANICA</p> <p>(Acta Univ. Lodz., Folia bot.)</p>	<p>16</p>	<p>105-115</p>	<p>2001</p>
--	-----------	----------------	-------------

Jeremi Kolodziejek

ZESPÓŁ *SPIRODELO-SALVINIETUM* SLAVNIČ OKOLIC KOCHANOWIC KOŁO CZĘSTOCHOWY

ASSOCIATION *SPIRODELO-SALVINIETUM* SLAVNIČ IN THE NEIGHBOURHOOD OF THE VILLAGE KOCHANOWICE NEAR CZĘSTOCHOWA

ABSTRACT: Association *Spirodelo-Salvinietum* Slavnič of the class *Lemnetea* is described in the water of three ponds. To gain knowledge on the hydroecological conditions of the ponds physico-chemical investigations of their water in the period of peak plant vegetation were carried out.

Treść

1. Wstęp
2. Opis stanowisk
3. Metody badań
4. Zespół *Spirodelo-Salvinietum* Slavnič
5. Piśmiennictwo
6. Summary

1. WSTĘP

Zespół *Spirodelo-Salvinietum* ma w Polsce rozproszony zasięg w związku z nielicznymi stanowiskami gatunku charakterystycznego salwini pływającej *Salvinia natans*, rzadkiego w naszej florze (Matuszkiewicz 1984). Fitocenozy *Spirodelo-Salvinietum* są znane głównie z siedlisk eutroficznych (Zajac A., Zajac M. 1997, 1998). Występują w stawach, płytkich

jeziorach, dołach potorfowych (Podbielkowski 1960, 1968; Dąbska 1969; Domański, Wika 1988, Ferchmin 1996) i w starorzeczach (Kordakow 1969; Kępczyński, Fabiszak 1972; Macicka-Pawlik, Wilczyńska 1996), głównie na południu Polski, rzadziej na Lubelszczyźnie i w północno-zachodniej części kraju. W Polsce salwinia (wiąśl) pływająca podlega ochronie prawnej. Czynnikiem powodującym zanikanie tej paproci na naturalnych siedliskach są: wypływanie i zarastanie zbiorników, osuszanie stawów rybnych na okres zimy i zanieczyszczenie chemiczne wód.

2. OPIS STANOWISK

Salvinia natans znana jest dotychczas z dwu stanowisk na Wyżynie Śląsko-Krakowskiej; obydwie znajdują się w okolicach Kochanowic w śródleśnym stawie „Nowa Brzoza”, skąd podał ją Hereźniak (1983) i w stawie „Walek”, gdzie zanotowana została przez autora w 1994 r., a podana przez Hereźniaka i in. (1996). Trzecie stanowisko znajduje się w stawie „Stara Brzoza”, blisko dwóch podanych, gdzie odnaleziona została przez autora w 1988 r.

Te trzy stawy leżą: 17 km na południe od Częstochowy, 4 km od najbliższej stacji kolejowej Kochanowice na linii Częstochowa–Opole i 3 km od drogi międzyregionalnej Opole–Częstochowa, w dużym kompleksie leśnym, należącym do nadleśnictwa Herby obrębu Kochanowice na północny zachód od wsi Lubockie (por. rys. 1). Pod względem fizjograficznym stawy te leżą w Obniżeniu Liswarty-Prosny (mezoregion 341.22) należącym do Wyżyny Śląsko-Krakowskiej – podprowincji nr 341 w systemie dziesiętnym Kondrackiego (1998).

Stanowisko 1. Staw „Nowa Brzoza” ma powierzchnię 54 ha i pojemność 378 tys. m³; obecnie użytkowane jest 11 ha, o pojemności 78 tys. m³. Staw zasilany jest z rowu leśnego, będącego lewobrzeżnym dopływem Potoku Kochanowickiego i użytkowany przez Urząd Gminy w Kochanowicach (Trzeszczyńska 1994).

Zbiornik ten okolony jest 1–2-metrowym pasem roślinności szuwarowej, spośród której największą powierzchnię zajmują płaty z *Typha latifolia*, *Schoenoplectus lacustris* i *Phragmites australis*. W płytszych słabo zamulonych miejscach, o podłożu piaszczystym, szuwały przybrzeżne budują głównie płaty *Acoretum calami*. Z innych zbiorowisk szuwarowych występują tu *Equisetum fluvatile* – przy północnym krańcu zbiornika, *Glycerietum maximae* – przy brzegu zachodnim oraz tu i ówdzie skupienia *Sparganium ramosum* i *Typha latifolia*. Roślinność podwodna jest uboga i zajmuje stosunkowo małą powierzchnię dna stawu. Brak jest tu zwartych zbiorowisk

Szuwary nadbrzeżne są miejscem lęgowym 16 gatunków ptaków, z których 3 należą do rzadkich w Polsce; są to: żuraw *Grus grus*, brodziec piskliwy *Actitis hypoleucos* i brodziec krwawodzioby *Tringa totanus*. Ponadto odnotowano tu 13 gatunków płazów i 4 gatunki ssaków (Kowalewski 1997).

Dno stawu jest płaskie, mulisto-piaszczyste z cienką warstwą osadu organicznego. Woda jest barwy brązowo-żółtej – słabo przezroczysta.

Stanowisko 2. Staw „Stara Brzoza” ma powierzchnię 21 ha i pojemność 147 tys. m³; obecnie użytkowane są 2 ha, o pojemności 20 tys. m³. Staw zasilany jest z rowu leśnego, będącego lewobrzeżnym dopływem Potoku Kochanowickiego i użytkowany przez Nadleśnictwo Lubliniec (Trzeźczyńska 1994).

Gatunkami budującymi zbiorowiska szuwarowe są głównie *Eleocharis palustris*, *Glyceria maxima*, *Phragmites australis*, *Schoenoplectus lacustris* i *Typha latifolia*. Gatunki te z reguły tworzą facjalnie rozwinięte płaty. Rozmieszczone są one nieregularnie wokół całego zbiornika. W obrębie misy stawu brak jest większych skupień zbiorowisk z *Magnocaricion*. Roślinność podwodna prawie w całym stawie rozwinięta jest fragmentarycznie. Jedynie we wschodniej części zbiornika występują większe płaty *Ceratophyllum demersum* i *Elodea canadensis*.

Ornitofauna jest reprezentowana przez 6 gatunków, płazy przez 10 gatunków, a ssaki – 3 gatunki (Kowalewski 1997).

Dno zbiornika jest muliste z grubą warstwą osadu organicznego. Woda jest barwy brązowo-żółtej – słabo przezroczysta.

Stanowisko 3. Staw „Walek”, o powierzchni 8,2 ha i pojemności 57 tys. m³, jest zasilany z Potoku Kochanowickiego (lewobrzeżny dopływ Młynówki) i użytkowany przez Państwowe Gospodarstwo Rybackie w Ciasnej (Trzeźczyńska 1994).

Dno stawu jest muliste, miękkie i grząskie z grubym osadem organicznym, a woda mało przezroczysta – barwy brązowej.

Wokół całego stawu wąskim pasem występuje roślinność szuwarowa, którą budują głównie jednogatunkowe fitocenozy szuwaru wysokiego. Największą powierzchnię zajmują płaty z *Phragmites australis*, skupienia *Glyceria maxima* i *Typha latifolia*. Roślinność o liściach pływających reprezentowana jest przez *Myriophyllum-Nupharetum*. Z roślin podwodnych spotyka się w rozproszonych stanowiskach większe skupienia *Elodea canadensis*.

Przy południowych brzegach zbiornika występują wczesne stadia rozwojowe zbiorowisk olsowych.

Nad brzegami i na zadrzewionej wyspie pośrodku stawu odnotowano 16 gatunków ptaków, 12 gatunków płazów i gadów oraz 3 gatunki ssaków (Kowalewski 1997).

3. METODY BADAŃ

Obserwacje nad *Salvinia natans* w okolicach Kochanowic prowadzono od 1994 r., a badania terenowe przeprowadzono w czerwcu 1999 r., wykonując 6 zdjęć fitosocjologicznych metodą Braun-Blanqueta. Dodatkowo w trakcie wykonywania zdjęć fitosocjologicznych, w obrębie płatu, mierzono pH wody (pH-metrem typu pH 330), jej temperaturę i zawartość tlenu na głębokości 10 cm (tlenomierzem typu Oxi 320), podając zawartość tlenu w procentach nasycenia. W tym samym dniu pobrano próbki do analizy wody, polegającej na oznaczeniach: azotu ogólnego – metodą Kjeldahla, fosforu ogólnego – metodą kolorymetryczną, sodu i potasu – metodą spektrofotometrii płomieniowej oraz rozpuszczonego węgla organicznego – metodą spektrofлуorymetryczną, które wykonano w Katedrze Chemii Ogólnej i Nieorganicznej UŁ. Klasy czystości wód podano na podstawie załącznika 1 i 2 do rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, z 5 listopada 1991 (poz. 503) w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do zlewni (DzU 1991, nr 116).

W tab. I podano tylko stopień pokrycia poszczególnych gatunków; pominięto natomiast towarzyskość, uznając, że zależy ona głównie od biologicznych właściwości gatunku.

4. ZESPÓŁ *SPIRODELO-SALVINIETUM* SLAWNIC

Zespół *Spirodelo-Salvinietum* wykształcił się na trzech opisanych już stanowiskach. Zbiorowisko to rozwija się w wodzie o głębokości od 0,5 do 1,5 m, w miejscach nasłonecznionych, osłoniętych przed wiatrem i blisko brzegu. W miejscach zacienionych przez rosnące na brzegach olszyny fitocenozy te są słabo rozwinięte. Pokrycie przez roślinność w badanych płatach wynosi od 90 do 100%, a liczba gatunków waha się od 5 do 8 (tab. I). Gatunkiem dominującym w płatach i charakterystycznym zespołu jest *Salvinia natans*, której towarzyszą (nie osiągając większego pokrycia) inne gatunki (3), z klasy *Lemnetae*: *Lemna minor*, *L. trisulca* i *Spirodela polyrhiza*. Z grupy gatunków towarzyszących często występują w fitocenozach: *Butomus umbellatus*, *Glyceria maxima*, *Hydrocharis morsus-ranae* i *Equisetum fluviatile*. *Salvinia natans*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza* i *Hydrocharis morsus ranae* budują warstwę nawodną zbiorowiska, a słabo rozwiniętą warstwę podwodną tworzą: *Lemna trisulca*, *Elodea canadensis* i *Ceratophyllum demersum*. Przy bardzo obfitym występowaniu *Salvinii natans* (np. w akwenu „Nowa Brzoza”) fitocenozy zespołu opanowują znaczną przybrzeżną strefę limnetyczną zbiornika, natomiast przy mniejszej frekwencji tego gatunku zespół rozwija się najczęściej pośród litoralnej strefy roślin szuwarowych (np. akwen „Walek”).

Tabela I

Spirodello-Salvinietum Slavnić

Miejscowość – Locality	Lubockie	Lubockie	Lubockie	Lubockie	Lubockie	Lubockie
Numer zdjęcia – No. of record	1	2	3	4	5	6
Data – Date	1999.06.16	1999.06.16	1999.06.16	1999.06.16	1999.06.16	1999.06.16
Powierzchnia zdjęcia – Area of record m ²	4	4	4	4	4	4
pH wody – pH of water	6,9	6,2	6,8	7	7,2	6,3
Głębokość wody – Depth of water m	0,5	1,2	0,8	0,7	0,9	1,1
Pokrycie warstwy zielnej – Cover of herb layer %	100	100	100	100	100	100
Liczba gatunków – Number of species	8	7	7	6	7	5
Ch. <i>Spirodello-Salvinietum</i> :						
<i>Salvinia natans</i>	5	5	4	4	4	5
Ch. Cl., O., All.: <i>Lemnetea</i> , <i>Lemnetalia</i> , <i>Lemnion minoris</i> :						
<i>Lemna minor</i>	+	+	+	1	+	+
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	+	1	1	1	+	+
<i>Lemna trisulca</i>	+	+	1	+	.	.
Towarzyszące – Accompanying species:						
<i>Butomus umbellatus</i>	.	+	.	.	+	+
<i>Glyceria maxima</i>	+	.	+	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	+
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	+	.	.	+	.	.
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	+	.	.	.	+	.
<i>Sparganium ramosum</i>	.	+	.	+	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	+	.	+	.
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	+

Na podstawie obserwacji prowadzonych od 1994 r. można stwierdzić, iż frekwencja *Salvinia natans* w badanych akwenach nie jest jednakowa każdego roku, co zaobserwował już wcześniej Podbielkowski (1960, 1968). Według niego, gatunek ten w danym roku może występować w jakimś zbiorniku bardzo obficie, zarastając całkiem jego powierzchnię wodną, w następnym zaś roku może być reprezentowany zaledwie przez kilka okazów.

Pod względem struktury i składu gatunkowego, zespół *Spirodelo-Salvinietum* z okolic Kochanowic wykazuje podobieństwo do zespołu *Spirodelo-Salvinietum* opisanego m. in. ze starorzeczy Wisły (Kępczyński, Fabiszak 1972).

Wyniki własnych badań niektórych parametrów fizykochemicznych wody przedstawia tab. II.

Tabela II

Wartości wskaźników niektórych zanieczyszczeń wód badanych obiektów
Values of indicators some pollutants of the waters examined objects

Nazwa wskaźnika Name of indicator	Staw „Nowa Brzoza” Pond „Nowa Brzoza”	Staw „Stara Brzoza” Pond „Stara Brzoza”	Staw „Walek” Pond „Walek”	Klasa czystości Water purity class
Temperatura °C Temperature °C	21,3	22,5	20,8	I
PH	6,5	7,2	6,8	I
Azot ogólny mgN/l Total nitrogen mgN/l	8	9	7	II
Fosfor ogólny mgP/l Total phosphorus mgP/l	0,2	0,15	0,2	II
Sód mgNa/l Sodium mgNa/l	104	116	110	II
Potas mgK/l Potassium mgK/l	11,3	10,8	11,7	II
Tlen rozpuszczony mgO ₂ /l Dissolved oxygen gO ₂ /l	6,1	8,1	6,9	I
Procent nasycenia wody tlenem Percentage oxygen saturation of water	68,5	78	77,6	—
Ogólny węgiel organiczny mgC/l General organic carbon mgC/l	10	9	11	—

Temperatura, odczyn (pH) i zawartość rozpuszczonego w wodzie tlenu mieściły się w przedziale wartości zbiorników o pierwszej klasie czystości. Zawartość tlenu w wodzie wynosi od 6,1 (staw „Nowa Brzoza”) do 8,1 (staw „Stara Brzoza”) i jest znacznie niższa niż zawartość tlenu w wodzie zespołu *Myriophyllo-Nupharetum* – wariant z *Trapa natans* z licznie występującą *Salvinia natans* ze starorzeczy Wisły, gdzie zawartość tego pierwiastka na głębokości 50 cm wynosiła od 6,6 do 9,7 mg/l i była niższa niż przy powierzchni – od 9,9 do 14,9 mg/l (Dubiel 1973). Autor ten stwierdził, iż zaznacza się pewna zależność między zawartością tlenu w wodzie a rodzajem i strukturą zbiorowiska. W zbiorowiskach wodnych jednowarstwowych i silnie zwartych zawartość tlenu już przy głębokości 50 cm spada do zera, natomiast w wielowarstwowych nawet przy dnie jest znaczna.

Ważnym wskaźnikiem zanieczyszczenia wód jest procent nasycenia wody tlenem. W wodach powierzchniowych czystych wynosi on ok. 100% i maleje ze wzrostem zanieczyszczenia (Lipkowska-Grabowska, Faron-Lewandowska 1998). W badanych zbiornikach procent nasycenia wody tlenem jest wysoki i wynosi od 68,5 (staw „Nowa Brzoza”) do 78 (staw „Stara Brzoza”), choć jak wiadomo, masowy rozwój salwini utrudnia aerację wód, wskutek czego zespół *Spirodelo-Salvinietum* jest zbiorowiskiem niepożądanym, a nawet szkodliwym dla gospodarki stawowej. W badanych zbiornikach, zawartość azotu, fosforu i sodu była zbliżona do stężeń występujących w wodach o drugiej klasie czystości. Zawartość ogólnego węgla organicznego jest wysoka w stosunku do zawartości tego pierwiastka w wodach głównych rzek Polski, oznaczonego w 1991 r. (Baradkiewicz i in. 1994); waha się ona od 9 mgC/l (staw „Stara Brzoza”) do 11 mgC/l (staw „Walek”) przy najwyższej dopuszczalnej zawartości tego składnika w ściekach wprowadzonych do wód i do ziemi, wynoszącej 40 mgC/l.

Składnikiem o decydującym znaczeniu dla jakości wód jezior i stawów jest fosfor. Zawartość tego pierwiastka w wodzie dla większości tych zbiorników limituje rozwój biomasy i jest głównym czynnikiem eutrofogennym (*Stan czystości rzek...* 1994). Badania własne wykazały, iż stężenie fosforu w trzech stawach było w przedziale wartości średnich i wynosiło od 0,15 do 0,2 mgP/l. W wodach powierzchniowych czystych zawartość fosforu wynosi od 0,01 do 0,10 mgP/l, a dostępność fosforu dla roślin jest największa przy pH 6–7 (Solski 1992).

W celu poprawy cech fizykochemicznych, jak i polepszenia stanu sanitarnego stawów nieregularnie przeprowadza się ich wapnowanie dolomitom. Zapobiega to zbytniemu zakwaszeniu wód, a jak wiadomo, zakwaszenie jest przyczyną niskiej produktywności stawów śródlęśnych (Wróbel 1992).

Jednorazowe badania fizykochemiczne wody wskazują, iż zasobność badanych wód w składniki pokarmowe jest średnia i wysoka oraz stosunkowo mało zróżnicowana w trzech badanych obiektach. Rozwój wiąsli pływającej

nie pozostaje w prostej zależności od zasobności stawu w substancje mineralne, choć mają one na nią, a zwłaszcza zasobność w fosfor, duży wpływ. Określenie optymalnych warunków rozwoju możliwe będzie po dłuższym okresie badań monitoringowych wszystkich czynników (zarówno biotycznych, jak i abiotycznych) mających wpływ na wody poszczególnych stawów. Hodowlane użytkowanie, przeważnie mulisty charakter podłoża, znaczny stopień zeutrofizowania i słaba dynamika wód w profilu poziomym i pionowym mają korzystny wpływ na występowanie i rozwój wiaśli pływającej.

Zespół *Spirodelo-Salvinietum* na badanym terenie jest zbiorowiskiem rozwijającym się spontanicznie. Wywiady z okoliczną ludnością dowodzą, że paproć ta nie była tu celowo introdukowana, natomiast działanie człowieka polega raczej na ograniczaniu rozprzestrzeniania się paproci poprzez spuszczenie wody ze stawów na okres zimy. To rozprzestrzenianie się wiaśli na trzy, blisko siebie położone, zbiorniki wodne wynika przede wszystkim z faktu, iż paproć ta – oprócz rozmnażania generatywnego poprzez zarodniki – łatwo rozmnaża się w sposób wegetatywny przez odłamywanie odcinków pędu. Fragmenty pędów przenoszone są przez dzikie ptactwo i ludzi odławiających ryby, co umożliwia rozwój wiaśli na kolejnych stanowiskach.

Stawy rybne wraz z towarzyszącą im roślinnością stanowią trwałe element krajobrazu leśnego tego terenu, a występujące tu *Salvinia natans* i dobrze wykształcone fitocenozy zespołów szuwarowych oraz wodnych podnoszą walory przyrodnicze tych akwenów. Z tego względu te trzy obiekty wodne znalazły się w granicach Parku Krajobrazowego „Lasy nad Górną Liswartą” (por. rys. 1).

5. PIŚMIENNICTWO

- Baradkiewicz D., Siepak J., Zerbe J., Dojlido J., Taboryska B. 1994. Oznaczanie węgla organicznego w wodzie i ściekach. Materiały Komisji Analizy Wody Komitetu Chemii Analitycznej PAN, Warszawa.
- Dąbska I. 1969. Rzadsze rośliny wodne i błotne w Polsce północno-zachodniej. Cz 1. Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach., ser. B, 23: 239–242.
- Domański R., Wika S. 1988. Rzadkie i zagrożone zespoły roślinności wodnej na obszarze Płaskowyżu Rybnickiego. [W:] Miądlikowska J. (red.). Botanika polska u progu XXI wieku. Materiały konferencji i obrad sekcji 51 Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego. Gdańsk, 15–19 września 1988: 115.
- Dubiel E. 1973. Zespoły roślinne starorzeczy Wisły w Puszczy Niepołomickiej i jej otoczeniu. Stud. Natur., ser. A, 7: 67–184.
- Ferchmin M. 1996. *Salvinia pływająca*. Pusz. Kamp., 1–2 (11): 9.
- Hereźniak J. 1983. Nowe stanowiska rzadkich i interesujących gatunków roślin naczyniowych w północnej części Wyżyny Śląsko-Krakowskiej. Fragm. Flor. Geobot., 29 (3–4): 361–384.

- Hereźniak J., Grzyl A., Kołodziejek J., Sieradzki J. 1996. *Materiały do flory północnej części Wyżyny Śląsko-Krakowskiej – rzadkie i interesujące gatunki roślin naczyniowych na obszarach położonych na zachód i południe od Częstochowy*. *Fragm. Flor. Geobot.*, ser. Polonica, 3: 41–47.
- Kępczyński K., Fabiszak S. 1972. *Salvinia natans* (L.) All. i zespół *Spirodela-Salvinietum* Slawni 1956 na terenie województwa bydgoskiego. *Zesz. Nauk. UMK, Biologia*, 15 (30): 33–40.
- Kondracki J. 1998. *Geografia regionalna Polski*. PWN, Warszawa.
- Kordakow J. 1969. Nowe stanowiska *Limnothemum nymphoides* (L.) Link., *Salvinia natans* (L.) All., *Lemna gibba* L. i *Wolffia arrhiza* (L.) Wimm. nad dolną Wisłą. *Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach.*, ser. B, 23: 243–250.
- Kowalewski L. 1997. *Przyroda kompleksów stawowych na obszarze województwa Częstochowskiego*. Wyd. Wyż. Szk. Pedagog. w Częstochowie.
- Lipkowska-Grabowska K., Faron-Lewandowska E. 1998. *Analiza wody i ścieków*. Wyd. Szk. i Pedagog., Warszawa.
- Macicka-Pawlik T., Wilczyńska W. 1996. Kotewka orzech wodny *Trapa natans* i salwinia pływająca *Salvinia natans* w starorzeczach środkowego biegu Odry. *Chroń. Przyr. Ojcz.* 52 (3): 110–114.
- Matuszkiewicz W. 1984. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. PWN, Warszawa.
- Podbielkowski Z. 1960. Zarastanie dolów potorfowych. *Monogr. Bot.*, 10: 3–144.
- Podbielkowski Z. 1968. Roślinność stawów rybnych woj. warszawskiego. *Monogr. Bot.* 27: 3–122.
- Solski A. 1992. Określenie dopuszczalnych stężeń związków fosforowych w wodach przeznaczonych do chowu i hodowli ryb karpiowatych z uzasadnieniem proponowanych wielkości. [W:] Drabiński A. (red.). *Wytyczne do oceny jakości wód przydatnych do chowu i hodowli ryb karpiowatych*. Wyd. Akad. Rol. we Wrocławiu.
- Stan czystości rzek, jezior i Bałtyku na podstawie wyników badań wykonywanych w ramach państwowego monitoringu środowiska w latach 1992–1993. (1994). Państw. Insp. Ochr. Środow., Warszawa.
- Trzeszczyńska H. 1994 (rkps). *Środowisko i jego zagrożenia*. [W:] *Powszechna inwentaryzacja przyrodnicza gminy Kochanowice*. Wojew. Konser. Przyr. UW, Częstochowa.
- Wróbel S. 1992. Kryteria jakości wody dla rybactwa śródlądowego. [W:] Drabiński A. (red.). *Wytyczne do oceny jakości wód przydatnych do chowu i hodowli ryb karpiowatych*. Wyd. Akad. Rol. we Wrocławiu.
- Zajac A., Zajac M. red. 1997. *Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych chronionych w Polsce*. Nakł. Prac. Chorol. Komput. Inst. Bot. Uniw. Jagiell., Kraków.
- Zajac A., Zajac M. (red.). 1998. *Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w woj. Krakowskim. Gatunki prawnie chronione, ginące, narażone i rzadkie*. Nakł. Prac. Chorol. Komput. Inst. Bot. Uniw. Jagiell., Kraków.

6. SUMMARY

In the present paper, the association *Spirodela-Salvinietum* Slawni of the class *Lemnetea* in three fish ponds in the neighbourhood of the village of Kochanowice near the town of Częstochowa is presented. These community is rare in scale of the country and of the region. It is distinguished its typical structure and specific composition. Single physico-chemical investigations of water indices in the ponds (temperature, pH, total nitrogen, total phosphorus

sodium, potassium and dissolved oxygen) indicate, among others, to the farming character of the ponds, mostly silty character of substrate, considerable degree of eutrophication and weak dynamics of water in the horizontal and vertical profile. The values of the indices were limited to the range of waters of Purity Class II in Poland, which favours the occurrence and development of *Salvinia natans*.

Dr Jeremi Kołodziejek

Katedra Botaniki

Uniwersytetu Łódzkiego

ul. S. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

Wpłynęło do Redakcji

Folia botanica 03.02.2000